OSSERVAZIONI MICROSCOPICHE SULLA STRUTTURA DE' GLOBETTI SANGUIGNI...

G. Nicolucci



AL CAVALIERE

GIOVANNI MÜLLER

INSIGNE ZOOLOGO, ANATOMICO E FISIOLOGO

IN ARGOMENTO DI ALTISSIMA STIMA

L'AUTORE.

LETTERA PRIMA

Egregio ed ottimo amico,

Alcune osservazioni microscopiche da me fatte, nello scorso Ottobre, e più volte ripetute sopra il sangue di animali vertebrati mi hanno indotto in sentenza opposta a quella comunemente accolta dai micrografi sulla struttura anatomica dei globetti sanguigni, i quali, a dir loro, negli animali a sangue rosso si compongono di un nocciuolo scolorato e di uno strato corticale colorato che si distacca nel coagolamento. Ma i globetti sanguigni non sono cosa tanto semplice siccome essi hanno preteso, e la organizzazione dei medesimi è per avventura più complicata di quello che si è creduto finora; imperocchè il nocciuolo, allorquando si è disciolto l'integumento nell'acido acetico,

evidentemente comparisce formato dalla riunione di quattro tenui globicini (1), i cui lembi interni toccandosi costituiscono una croce nerastra che segna i limiti incrociati dei globetti del nocciuolo. I quali a poco a poco si separano e, dopo essere stati un'ora circa immersi nell'acido, liberamente nuotano in esso fino a che interamente scompariscano. Son dessi i grani di linfa che tra sè riuniti costituiscono il nocciuolo de' globuli sanguigni? È questo l'avviso del sig. G. Müller che direttamente non giunse ai risultati che ora io vi partecipo; il suppose però in osservando nel sangue delle rane que' corpuscoli rotondi misti a' globetti ellitici e tre o quattro volte di questi più piccoli che perfettamente somigliano alle granulazioni poco numerose della linfa coagulabile del ranocchio tal quale s' incontra sotto la pelle. Io non ho potuto distinguere lo stesso fenomeno in altro sangue che in quello dei rettili, nel quale forse la grandezza dei globetti permetterà una siffatta osservazione; ma bene però mi sono potuto convincere che l'integumento de' globuli del sangue, sia de' rettili, sia de' mammiferi ed uccelli, risulti anch' esso da un' aggregamento di molti globicini simili in grandezza a que' che veggonsi in tutti i tessuti animali e vegetabili. Sono essi mai i primi organi-

—

(1) *Chiamo* globicini *i corpuscoli nei quali si risolve ogni cruorico globetto.*

ci rudimenti, quelli che poi diversamente disposti e combinati costituiscono sostanze organiche più complicate, quelli che veggonsi nei muscoli, nervi, membrane, nei tessuti vegetali, e singolarmente nelle foglie, ne' petali e negli organi sessuali ? Non vi sarebbe, credo io, opposizione che naturalmente potesse insorgere contro siffatta maniera di considerare i globicini, ammettendo ch'ei passino direttamente, per mezzo della digestione, dalla sostanza alimentare nel corpo dello animale; poichè è già un fatto assodato in fisiologia che le sole sostanze organizzate sieno valevoli a nutrire gli animali. E però tutta quanta la funzione digestiva si ridurrebbe, sotto questa dottrina, ad un peculiare cangiamento di aggregazione globulare, la cui mercè i globicini, abbandonando la disposizione che serbavano pria di andar soggetti alla digestione, assumono poscia, per mezzo della forza di *catalesi*, l'altra tutta propria dei globetti cruorici. De' quali però non è da credere che fosse stata finora inconosciuta la molecolare disposizione, poichè si sa come intorno alla medesima si fosse già dichiarato il nostro celebre concittadino signor *Poli*: *Humani sanguinis particulæ*, ei dice, (*atque de cæteris animalibus intelligatur*) *annulis assimilantur confictis ex pluribus folliculis in orbem dispositis*... soggiungendo che una volta, dopo alcuni particolari movimenti, ch'egli attentamente descrive, de' globetti; *eo tandem res perducta est, ut annulis singulis disjunctis, folliculi*

quinque vel sex inæqualis formæ ac magnitudinis ex quibus erant compacti per seriem dispositi, per angusta viarum libere pertransierint; at mirabile dictu! ubi ultra fretum transvexere, serie nullo pacto dissoluta, repente, crebroque motu in orbem sese contorquentes annulos jam declaratos postlimio restaurarunt (1). Nè diversamente si avvisa l'erede della sua gloria signor *Delle Chiaie;* che anzi a maggior copia di animali estende le sue osservazioni, e le comprova eziandio coi globetti del succhio proprio del *Chelidonium majus* ed *Euphorbia latyris* « ove spesso ho veduto, son sue parole, taluni follicoli maggiori risultanti da circolare serie di altri minori (2) ».

Di analoghi fatti è stato osservatore eziandio il signor *Schmidt* (3) il quale dice: *J'ai vu un globule de l'ecrevisse se partager lentement, sous mes yeux, en plus autres plus petits*. Il che viene ancora assicurato dal fondatore dell'anatomia microscopica, il sig. *Ehrenberg* di Berlino, il quale sostiene « che i globuli del sangue consistano in granuli ancor più piccoli, di una grandezza quasi uniforme che osservasi essere nei mammali di 1/1000 di li-

(1) *Testacea utriusq. Siciliæ, earumq. hist. et anat.* Parmae, 1791, p. 43.

(2) *Osservazioni sulla struttura della epiderme umana; negli Opusc. fis. med.* p. 121.

(3) *Journal complementaire des sciences médicales*, v. *XVIII*.

nea in diametro, ma che sono però più grandi negli animali invertebrati (1) ».

Forse in voi, egregio amico, sarà già insorta una difficoltà che più volte si è affacciata al mio pensiero; e se i globetti sanguigni, direte, non sono altra cosa che aggregamenti de' globicini stessi delle materie alimentari, ond'è poi che nel sangue s' incontrano principî che nelle sostanze alimentizie non rinvengonsi? Ma perchè cessi ogni vostra opposizione, basteravvi gettare uno sguardo sulle diverse analisi del sangue e vederne le diversissime risultanze, da che potete agevolmente dedurre se possiamo al certo rimanerne convinti; nè ciò è d'altri colpa, e voi ben lo sapete, che della insufficienza dell'attuale chimica organica; la quale, a confessione del sommo Svedese, è tuttora nella infanzia. E malgrado tuttavia che le sostanze alimentari in sè non abbiano tutti i principî mediati che nel sangue s'incontrano, contengono però gli elementi che quei principî son valevoli a formare; e la forza *catalitica*, che sì maravigliosamente si presta alle spiegazione d' importanti fenomeni chimici, determina queste scomposizioni e ricomposizioni nei globetti organici, e forse, cangiandone la polarità nella nuova forma in che fa riunirli, ne cangia ad un tem-

(1) *Beobachtung einer bisher unbekannten auffallenden Structur des Seelenorgans bei Menschen und Thieren — Abh. d. Akad. d. Wissenschaf. zu Berlin*, 1836.

po le chimiche proprietà, e con semplici mezzi e più semplici apparati giunge a conseguenze cui l'umano pensiero può appena concepire.

Ma di questi ed altri argomenti io formerò il subbietto di più lunga scrittura, nella quale esporrò i metodi seguiti nelle mie esplorazioni. Voi intanto accogliete, come che le sieno, di buon grado queste mie tenui ricerche; perocch'io mi terrei fortemente beato se le afforzaste voi medesimo del peso di altre vostre osservazioni.

Napoli, dicembre 1840.

LETTERA SECONDA

Allorquando, amico dolcissimo, vi feci parola di alcune mie *nuove osservazioni microscopiche sul sangue*, lasciai di fare menzione de' recentissimi lavori de' fisiologi sull'obbietto, perocchè erane lontano il mio scopo, nè avea potuto inoltre consultarne originalmente le opere. Delle quali ora io non pretendo darvi esatta e minuta esposizione, ma raccogliendone i fatti principali, e collazionandoli a quelli da me osservati, cercherò notarvi i punti di ravvicinamento; conciosiachè sieno tanto più vere e salde le osservazioni quanto più a molti, in diversi luoghi e per diversi metodi si sieno presentate.

Bene è a voi noto lo stato delle conoscenze anatomiche su' globetti sanguigni fino agli ultimi travagli de' sig. *Prevost e Dumas* che si annunziarono il 1821 (1). Da quest'epoca le opinioni de' fisiologi si rendono semprepiù disparate ed opposte. Siccome riformatore delle dottrine avvalorate dalla esperienza di due secoli, sorge il sig. *Raspail* (2) ad abbattere la idea de' globetti del sangue, e solo, contro la universale sentenza, sostiene che quelli debban essere considerati albumina disciolta nel siero, quindi in esso precipitata, e che la quantità de' medesimi varia in ragione della quantità del menstruo che in determinato tempo si evapora; come se alla natura facesse mestieri di sciogliere in un liquido un solido per renderlo poi solido nuovamente, e come se la fibrina, coagulandosi, prendesse una forma diversa ne' diversi animali, sferica negli uni (mammiferi), ellittica negli altri (uccelli, rettili etc.), allontanandosi così dal principio sul quale poggia la cristallografia: dovere le sostanze medesime affettare la medesima forma cristallina.

Non dirò del sig. *Giacomini* (3), se non che, illuso dalle dottrine del solidismo, e volendo negare ai

---

(1) *Bibliothèque universelle de Genève* 1821, XXVII.

(2) *Réper. d' anat.* t. IV, 1827—*Nouveau système de chimie organiq.* Bruxelles, 1838, t. I.

(3) *Della natura e della vita del sangue*, negli Atti della prima riun. degli scienziati italiani, Napoli, 1840.

fluidi organici ogni influenza sulla vita, si studia a tutt'uomo, per affievolirne la importanza, non accordare a questi neanco una forma ch' ei crede ottica illusione: tanto spesso l'amor proprio e la prevenzione sogliono accecare le menti degli uomini!

Nè so quanta fede vogliate accordare al sig. *Weber* (1) che crede il nocciuolo de' globetti una macchia ottica, ed eleva dubbî se da quelli possa formarsi la fibrina. Le osservazioni sanzionate dall'autorità di scrupolosi investigatori, ond'esser smentite vogliono più che una nuda asserzione; nè il *Weber* inoltre accenna da quali elementi, separati i globetti, l'albumina venga ad essere formata.

È opinione de' signori *Schultz* (2) e *Donné* (3) che i globetti contengano sì il nocciuolo, ma mobile, e che lo integumento che lo involge, nella sua faccia interna contenga la materia colorante che aumenta coll'età del globetto il quale si scioglie nell'acqua, mentre l'inviluppo vi rimane inalterato. Questa osservazione ch' io credo esatta se guardisi la maniera onde alcuni menstrui agiscono sul globetto, non lo è parimenti se guardisi il modo onde al nocciuolo è congiunto lo integumento, poichè noi già

---

(1) *Handbuch der Anat. des Menschen.* Hanovre, 1830.

(2) *System der Cirkulation,* Stuttgard, 1836 *Hufeland's Journal*, 1838.

(3) *Récherches sur les globules du sang. Thèse.* n. 8. Paris, 1831.

notammo che non v' ha differenza di sorta , meno quella di una diversa affinità, tra il nocciuolo e l'involucro suo.

Le osservazioni del sig. *Müller* (1) le quali si accordano interamente con le accuratissime dell'immortale *Spallanzani* (2) ne chiariscono dell'esistenza del nocciuolo e dello integumento , e di altri piccoli corpicciuoli (globetti linfatici) che insieme co'globuli ordinarî veggonsi nuotare nel siero del ranocchio, e che il fisiologo alemanno opinò essere il nucleo del nocciuolo del globetto.

Farovvi notare sul proposito come siami venuto fatto d'incontrare eziandio nel sangue dell'uomo codesti globetti di linfa non peranco quivi indicati da verun altro osservatore ; più frequenti di quei del ranocchio e di tale picciolezza che appena agguagliano la decima parte de'globetti ordinarî. Fa mestieri, affine di osservarli, attendere che il sangue incominci a deporsi nel porta-oggetti del microscopio, dacchè allora o si decompongano i globetti, o i corpicciuoli linfatici acquistino maggior consistenza, è facile scorgerli senza tema d'illusione, variando le lenti, la posizione del porta-oggetti e l' azione della luce.

Il sig. *R. Wagner* (3) il quale ha studiato princi-

---

(1) *Handbuch der Physiologie*, Koblentz, 1835, t. 1.

(2) *Dell' uso del cuore ne' vasi sanguigni*, Modena, 1768.

(3) *Vergleichenden Physiologie des Blutes*, fascic. I. Leipzig, 1833, fascic. II. ibib. 1838.

palmente la grandezza de' globetti sanguigni nelle differenti classi animali, rimane indeciso sulla presenza di un nocciuolo ne' globetti del sangue dell'uomo e di altri vertebrati, e confermando le osservazioni de' signori *Poli, Delle Chiaie e Schmidt*, nel succhio nutritivo degli animali occupanti i più bassi gradini della serie, li trova composti di un'ammasso d'altri tenui corpicciuoli; e nota altresì ne' vertebrati, tranne i mammiferi, que' globicini cui *Spallanzani* e *Müller* aveano indicato nel ranocchio, ed io scorgo nell'uomo, e raccoglie fatti che avvicinano sempreppiù ad un tipo unico la costituzione del sangue di tutti gli animali.

Alle quali risultanze è giunto anche il sig. *Mandl* (1) il quale crede poter annunziare come sua scoperta nel sangue de' superiori animali, la presenza di altri globetti, oltre gli ordinarî e i linfatici (i quali *sont semblables aux globules du chyle, dont on ne peut pas les distinguer par le moment* (2)), globetti ch'ei chiama fibrinosi risultanti dallo aggregamento di cinque, sei o più degli ordinarî. Cosiffatta osservazione sopra il sangue tratto fuora dai vasi anche a me si è presentata più volte, e non ho potuto altrimenti considerare questi nuovi corpi che come il primo passo del coagolamento del san-

(1) *Anatomie microscopique*, 2. serie; *liquides organiq.— Mém. sur le parties microscopiq. du sang*, Paris 1838.

(2) *Loc. cit.* p. 15.

gue, il quale, se esposto su di una lamina di cristallo, nè le sue parti solide potendo convenire in un sol punto, i globetti più vicini si congiungono e formano di quelli che a *Mandl* è piaciuto chiamar fibrinosi. Del rimanente può aversi una pruova della mia opinione negli otrelli Folineani delle Oloturie e nel sistema cromatogeno de' Cefalopedi, in cui, secondo mi ha fatto notare più volte il sig. *Delle Chiaie* a volontà dell' animale può riunirsi gran copia di sangue , i corpicciuoli che vi nuotano si addensano , riunisconsi e formano tanti globuli composti dall' aggregamento de' globetti ordinarî, che indi a poco separandosi , appariscono nuotanti ed isolati nello stato primitivo. Potrebbero questi ammassi globolari delle Oloturie e de' Cefalopedi venir considerati altra specie di globuli differenti dagli ordinarî ? Non esiterete, egregio amico, a convenire nella mia sentenza, e con me certamente non accorderete al *Mandl* la sua ragione per crederli globetti fibrinosi. E ciò con tanta maggior fermezza, in quanto che l' osservazione è fatta sul sangue tratto fuora da' vasi ; chè se fosse stata fatta sul sangue contenuto ancora nelle parieti vascolari, avrei potuto forse condiscendere alle sue opinioni, perocchè sostenute almeno dal corteggio di sanissime investigazioni.

In mezzo a così disparate opinioni , voi vedete che la maggior parte de' fisiologi convengono in ammettere, ne' globetti del sangue, la presenza di un nocciuolo e di uno integumento, ed inoltre la pre-

senza d'altri globicini linfatici, poco contando sul valore della contemporanea esistenza di entrambe le specie di globuli, nè spingendo così innanzi le indagini loro che avessero saputo conoscere la vera struttura del nocciuolo e dello integumento. Vi partecipai altra volta com' ella fosse stato particolare obbietto delle mie investigazioni che si trovano di accordo con quelle de' signori *Poli* e *Delle Chiaie* rispetto alla composizione dello integumento, offrendo inoltre talune più minute particolarità sul nocciuolo che, non comuni ad altri osservatori, appartenevano alle mie proprie ricerche. Nondimeno allorquando tutti i naturalisti si accordano in ammettere, insieme coi globuli ordinarî, i globicini linfatici, indirettamente confermano le mie osservazioni; imperocchè qual altro potrebb' essere il valore di questi ultimi, se non quello di particelle costitutive de'globuli ordinarî? Può così dichiararsi, di una più ragionevole maniera, la necessità dello alimento organico (il quale risulta da globetti più o men numerosi) per la nutrizione degli animali, la sua conversione in chilo, e lo scopo della respirazione: la disposizione cioè de' globicini linfatici in globetti sanguini; non che la composizione della organica trama che alla fin fine si risolve in una moltitudine di globetti della grandezza de' linfatici più o meno avvicinati fra di loro. Ma d'altre nuove comparative osservazioni formerò, da qui a non molto, argomento di un'altra scrittura che a voi mi

sarà caro di comunicare , come quegli ch' io assai venero e pregio, ed al quale tutto mi raccomando.

Napoli, agosto 1841.

LETTERA TERZA

—

Le mie ricerche intorno alla struttura anatomica dei globetti sanguigni, per indagini ulteriori, acquistano ognor più nell'animo mio una reale certezza. Io non ho trasandata alcuna osservazione la quale dirittamente potesse menarmi alla conferma della mia scoperta, e in tutto il sangue degli animali ho chiaramente distinta la formazione de' globetti cruorici. Gli stessi animali a sangue bianco me ne hanno offerto una pruova che non lascia luogo a dubbiare; e dacchè mi trovo di aver nominato codesti viventi, soffrite ch' io vi parli della forma de' globetti dell'umor nutritivo del *limace atro*. I quali sono già globolosi, ma senza apparenti nocciuoli, radi più nell'aorta, secondo mi assicura il sig. *Delle Chiaie*, che nella vena cava, ed immersi in umore tegnente così che quasi a glutine potrebbe essere agguagliato. E non pertanto non cessano codesti globetti di presentare quella forma da me incontrata la prima volta, cioè un integumento formato da globuli, ed un nocciuolo risultante dalla riunione di quattro tenui

globicini. Intorno a' quali, tra i tanti fatti occorsimi nelle ripetute osservazioni microscopiche, citerovvi quello dell'umore nutritivo delle salamandre acquaiuole in cui i globetti sanguigni ellitici offrono un diametro quadruplo forse di quello de' globuli del sangue dell' uomo. È in essi che talora ho veduto, disorganizzandosene alcuno sotto i miei occhi, la forma del nocciuolo essere ellitica anch' essa, e questa figura esser prodotta non da globetti oblunghi, ma rotondi e sferici esattamente. Imperocchè io ho osservato siccome i globuli del nocciuolo soffrano una tal quale compressione nel senso longitudinale, che mentre fa sì che essi aderiscano con maggior forza fra di loro, presentino poi quell' aspetto ovale od ellitico che caratterizza non pure il sangue de' rettili, ma, fatte poche eccezioni, anche quello de' pesci e degli uccelli. Ma la forma globulare dello integumento è comune tanto a' globetti ellitici che sferici, e i globicini che lo compongono in tutti gli animali di cui il sangue è stato osservato da me, e sono stati pur molti, offrono varietà non per la forma, sebbene per il diametro che è maggiore ne' grandi e minore ne' piccoli globetti.

Un' altra pruova che ognor più tende a confermare l' esattezza delle mie ricerche è la stessa disposizione osservata nel succhio di parecchi vegetali. Già nella prima lettera indirettavi avete lette amico dolcissimo, le osservazioni del sig. *Delle Chiaie* intorno al sugo della *Chelidonium majus*, ed *Euphorbia*

latyris e qui altri fatti potrei aggiungere io medesimo ed altri ancora raccoglierne da parecchi scrittori; ma lasciando ciò che voi stesso potete fare a vostro bell'agio, non voglio che rimangavi ignoto come il sig. *Semmola* (1) avesse trovato nel sugo del *ficus carica* e della *clusia rosea* o *rubra* de' grandi globetti frammisti a più piccoli globicini. Ignoro s'egli avesse distinto ne' globuli maggiori la riunione di altri tenui globicini; certo che egli non ne ha data delineazione; nè il microscopio di *Barba* ond'ha fatt' uso poteva con tanta chiarezza, quanta è necessaria in osservazioni di simil fatta, rappresentargliene l'immagine. Intanto notevole è la contemporanea presenza di grandi e piccoli globetti, perchè può dedursi, senza tema di fallo, che ancora nelle piante dalla riunione di questi sorgono quelli, e dalla dissoluzione de' primi novellamente riappariscono i secondi.

Qui sorge quistione ch' io credo non poter essere così facilmente risoluta. Io avea già trovato ragione della origine de' globicini del sangue nella dissoluzione delle sostanze organiche introdotte come alimento nel sistema della circolazione; ma come dire altrettanto delle piante di cui il primo e più cospicuo alimento è sostanza inorganica, le cui

---

(1) *Esame fisico-chimico comparativo del sugo latteo del ficus* galactofera *letto alla R. Accademia delle sc. in aprile 1841.*

forme costanti sono le cristalline e quindi le angolari e non mai le sferiche? Onde sono quindi originati i globetti ne' vegetali? Hanno questi facoltà di convertire l'inorganico in organico, un cristallo in globetto sanguigno? Qualunque spiegazione che potesse darsene mai non uscirà dal novero delle ipotetiche; e però abbiatevi come tale ancor quella ch' io propongo, senza la menoma pretenzione che la possa aver l' aria di verosimiglianza—La forma cristallina è risultamento di una combinazione binaria, radamente ternaria e in alcune determinate proporzioni; la globulare vegetabile invece risulta da combinazioni ternarie, radamente quaternarie, come l' animale, e in altre stabilite proporzioni: quindi l' aggiunzione di elementi e la quantità delle molecole costitutive, non che il loro aggruppamento, cangiando le qualità chimiche della sostanza minerale, ne cangiano parimenti la forma; onde avviene che la pianta, nutrendosi in gran parte di sostanze minerali, ed esposta all' azione dell'acqua e dell'aria, ne toglie alcuni principî, e per vitale e tutta speciale attività cangia la composizione e l'aggregamento della sostanza minerale, e insieme con esse la forma che da angolare si rende sferica e circolare. E quindi ancora i globetti vegetali che sono l' alimento di cui si nutrono il più degli animali, hanno ad aggiungere un altro agli elementi delle piante per convertirsi in veri globuli animali valevoli a sostenere l'organizzamento e la vita de-

gli esseri cui nutrono. Potrebbe a tal modo la organizzazione accompagnarsi nei successivi suoi passaggi, e dal Minerale al Vertebrato un punto di contatto avvicinerebbe forme cotanto svariate. Sono argomenti questi la cui soluzione è finora un mistero per la scienza. Forse giorno verrà che tutta nuda mostrerassi la verità agli occhi del saggio, e noi facciamo voti ardentissimi che presto spunti l' aurora di questo giorno così fortunato.

Napoli, novembre 1841.

